

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION (PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 28 March 2001 (28.03.01)
--

International application No. PCT/JP00/04898	Applicant's or agent's file reference HOY31PCT607
International filing date (day/month/year) 21 July 2000 (21.07.00)	Priority date (day/month/year) 22 July 1999 (22.07.99)
Applicant KARIYA, Hiroyuki	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

21 February 2001 (21.02.01)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

INTERNATIONAL BUREAU
WIPO
Geneva, Switzerland

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Maria Kirchner

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum) HOY31PCT607

Box No. I TITLE OF INVENTION

GLASS PLATE MANUFACTURING METHOD, GLASS PLATE MANUFACTURING APPARATUS, AND LIQUID CRYSTAL DEVICE

Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

NH TECHNO GLASS CORPORATION
12-20, Shinyokohama 2-chome, Kouhoku-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken,
222-0033 Japan

This person is also inventor.

Telephone No.

Faxsimile No.

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality:

JAPAN

State (that is, country) of residence:

JAPAN

This person is applicant
for the purposes of:

all designated
States

all designated States except the
United States of America

the United States
of America only

the States indicated in
the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

KARIYA Hiroyuki

C/O NH TECHNO GLASS CORPORATION
12-20, Shinyokohama 2-chome, Kouhoku-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken,
222-0033 Japan

This person is:

applicant only

applicant and inventor

inventor only (If this check-box
is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

JAPAN

State (that is, country) of residence:

JAPAN

This person is applicant
for the purposes of:

all designated
States

all designated States except
the United States of America

the United States
of America only

the States indicated in
the Supplemental Box

Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf
of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

agent

common representative

Name and address:

(Family name followed by given name; for a legal entity, full official
designation. The address must include postal code and name of country.)

ANIYA Setuo

YUI Tohru

KIYONO Hitoshi

5F Ikebukuro Eastern Bldg., 7-5, Higashiikebukuro 1-chome,
Toshima-ku Tokyo, 170-0013 Japan

Telephone No.

03-3981-4131

Faxsimile No.

03-3981-9177

Teleprinter No.

Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the
space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.
Form PCT/RO/101 (first sheet) (July 1998; reprint January 2000)

See Notes to the request form

Box No. V DESIGNATION OF STATES (Double-click here if you want all the boxes on this page checked.)

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- AP **ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- EA **Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- EP **European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- OA **OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line).....

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- AE United Arab Emirates
- AL Albania
- DZ Algeria
- AG Antigua and Barbuda
- AM Armenia
- AT Austria
- AU Australia
- AZ Azerbaijan
- BA Bosnia and Herzegovina
- BB Barbados
- BG Bulgaria
- BR Brazil
- BY Belarus
- CA Canada
- CH and LI Switzerland and Liechtenstein
- CN China
- CR Costa Rica
- CU Cuba
- CZ Czech Republic
- DE Germany
- DK Denmark
- DM Dominica
- EE Estonia
- ES Spain
- FI Finland
- GB United Kingdom
- GD Grenada
- GE Georgia
- GH Ghana
- GM Gambia
- HR Croatia
- HU Hungary
- ID Indonesia
- IL Israel
- IN India
- IS Iceland
- JP Japan
- KE Kenya
- KG Kyrgyzstan
- KP Democratic People's Republic of Korea
- KR Republic of Korea
- KZ Kazakhstan
- LC Saint Lucia

- LK Sri Lanka
- LR Liberia
- LS Lesotho
- LT Lithuania
- LU Luxembourg
- LV Latvia
- MA Morocco
- MD Republic of Moldova
- MG Madagascar
- MK The former Yugoslav Republic of Macedonia
- MN Mongolia
- MW Malawi
- MX Mexico
- NO Norway
- NZ New Zealand
- PL Poland
- PT Portugal
- RO Romania
- RU Russian Federation
- SD Sudan
- SE Sweden
- SG Singapore
- SI Slovenia
- SK Slovakia
- SL Sierra Leone
- TJ Tajikistan
- TM Turkmenistan
- TR Turkey
- TT Trinidad and Tobago
- TZ United Republic of Tanzania
- UA Ukraine
- UG Uganda
- US United States of America

- UZ Uzbekistan
- VN Viet Nam
- YU Yugoslavia
- ZA South Africa
- ZW Zimbabwe

Check-boxes reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

-
-

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except the designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

Box No. VI PRIORITY CLAIM

Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application:*	international application: receiving Office
item (1) 22.07.99	11-208171	JAPAN		
item (2)				
item (3)				

The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item: (1)

* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

Choice of International Searching Authority (ISA)
(if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):

ISA / JP

Request to use results of earlier search: reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):

Date (day/month/year) Number Country (or regional Office)

Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING

This international application contains the following number of sheets:

request	:3
description (excluding sequence listing part)	:17
claims	:3
abstract	:1
drawings	:7
sequence listing part of description	:

Total number of sheets :31

- This international application is accompanied by the item(s) marked below:
1. fee calculation sheet
 2. separate signed power of attorney
 3. copy of general power of attorney; reference number, if any:
 4. statement explaining lack of signature
 5. priority document(s) identified in Box No. VI as item(s):
 6. translation of international application into (language):
 7. separate indications concerning deposited microorganism or other biological material
 8. nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form
 9. other (specify):

Figure of the drawings which should accompany the abstract:

Language of filing of the international application: Japanese

Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).

1. Date of actual receipt of the purported international application:

For receiving Office use only

3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:

2. Drawings:

received:

4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):

not received:

5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / JP

6. Transmittal of search copy delayed until search fee is paid

Date of receipt of the record copy by the International Bureau:

For International Bureau use only

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 の書類記号 HOY31PCT607	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/04898	国際出願日 (日.月.年) 21.07.00	優先日 (日.月.年) 22.07.99
国際特許分類 (IPC) Int.Cl' C03B17/06, G02F1/1333		
出願人（氏名又は名称） エヌエッチ・テクノグラス株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対して訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で _____ ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I 国際予備審査報告の基礎
- II 優先権
- III 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV 発明の単一性の欠如
- V PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ある種の引用文献
- VII 国際出願の不備
- VIII 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 21.02.01	国際予備審査報告を作成した日 29.05.01
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 塩見 篤史 電話番号 03-3581-1101 内線 3465

RECEIVED
JUL 20 2001
TC 1100

3T

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。PCT規則70.16, 70.17)

 出願時の国際出願書類

<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
明細書	第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書	第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項、	出願時に提出されたもの
請求の範囲	第 _____	項、	PCT 19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲	第 _____	項、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲	第 _____	項、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図、	出願時に提出されたもの
図面	第 _____	ページ/図、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面	第 _____	ページ/図、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- 國際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
- PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
- 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、スクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- この国際出願に含まれる書面による配列表
- この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出された書面による配列表
- 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
- 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- 明細書 第 _____ ページ
- 請求の範囲 第 _____ 項
- 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲 1-14

有

請求の範囲 _____

無

進歩性 (I S)

請求の範囲 1-14

有

請求の範囲 _____

無

産業上の利用可能性 (I A)

請求の範囲 1-14

有

請求の範囲 _____

無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

本願の請求項1乃至14に係る発明は、国際調査報告で引用された文献に記載されておらず、当該技術分野の専門家が単に先行技術から明白に又は論理的に導くことができるものであるともいえない。

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference HOY31PCT607	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/JP00/04898	International filing date (day/month/year) 21 July 2000 (21.07.00)	Priority date (day/month/year) 22 July 1999 (22.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C03B 17/06, G02F 1/1333		
RECEIVED		
Applicant NH TECHNO GLASS CORPORATION	FEB 15 2002	
TC 1700		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 21 February 2001 (21.02.01)	Date of completion of this report 29 May 2001 (29.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/04898

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

 the international application as originally filed the description:

pages _____, as originally filed
 pages _____
 pages _____, filed with the demand

 the claims:

pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

 the drawings:

pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

 the sequence listing part of the description:

pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.
These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- contained in the international application in written form.
- filed together with the international application in computer readable form.
- furnished subsequently to this Authority in written form.
- furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- the description, pages _____
- the claims, Nos. _____
- the drawings, sheets/fig. _____

5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/04898

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The subject matters of claims 1-14 are not described in any of the documents cited in the ISR, and a person skilled in the art could not have obviously or theoretically derived them simply from the prior art.

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
 [PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 HOY31PCT607	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/04898	国際出願日 (日.月.年) 21.07.00	優先日 (日.月.年) 22.07.99
出願人(氏名又は名称) エヌエッチ・テクノグラス株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎
 - a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
 - b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。
3. 発明の單一性が欠如している(第II欄参照)。
4. 発明の名称は
 出願人が提出したものと承認する。
 次に示すように国際調査機関が作成した。
5. 要約は
 出願人が提出したものと承認する。
 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。
6. 要約書とともに公表される図は、
第 1 図とする。 出願人が示したとおりである. なし
 - 出願人は図を示さなかった。
 - 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int. Cl. 7 C03B17/06, G02F1/1333

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
Int. Cl. 7 C03B17/06, G02F1/1333

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）
WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 02-225326, A, (ホーヤ株式会社), 7.9月. 1990 (07.09.90), 特許請求の範囲, 第2頁左下欄第1～5行 (ファミリーなし)	1-14
A	JP, 10-53426, A, (ホーヤ株式会社), 24.2月. 1998 (24.02.98), 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-14
A	US, 3682609, A, (Corning Glass Works), 8.8月. 1972 (08.08.72), 特許請求の範囲&JP, 54-40566, B, 特許請求の範囲	1-14

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.10.00

国際調査報告の発送日

10.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

塩見 篤史

4 T 9629



電話番号 03-3581-1101 内線 3465

願書

出願人は、この国際出願が特許権を発行され
たりと從つて処理されることを承認する。

PCT/EP2001/00147

(受取印)

出願人又は代理人の番号記号
(希望する場合は、最大12字)

HOY31PCT607

第Ⅰ項 ききの名前

ガラス板の製造方法、ガラス板の製造装置、及び液晶デバイス

第Ⅱ項 出願人

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の前に記載; 法人は公式の完全な名前を記載; あて名は郵便番号及び固名も記載)

エヌエッチ・テクノグラス株式会社

NH TECHNO GLASS CORPORATION

〒222-0033 日本国神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目12番20

12-20, Shinyokohama 2-chome, Kouhoku-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken,
222-0033 Japan

この欄に記載した者は、
発明者である。

電話番号:

ファクシミリ番号:

加入電話番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:
すべての指定国 本国を除くすべての指定国 本国のみ 他記載に記載した指定国

第Ⅲ項 その他のお問い合わせ人又は著明者

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の前に記載; 法人は公式の完全な名前を記載; あて名は郵便番号及び固名も記載)

この欄に記載した者は、
次に該当する:

刈谷 浩幸 KARIYA Hiroyuki

〒222-0033 日本国神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目12番20

エヌエッチ・テクノグラス株式会社内

C/O NH TECHNO GLASS CORPORATION

12-20, Shinyokohama 2-chome, Kouhoku-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken,
222-0033 Japan 出願人のみである。 出願人及び発明者である。 発明者のみである。
(ここに印を押したときは、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:
すべての指定国 本国を除くすべての指定国 本国のみ 他記載に記載した指定国 その他の出願人又は著明者が候補に記載されている。

第Ⅳ項 代理人又はオフィスの代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

 代理人 オフィスの代表者

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の前に記載; 法人は公式の完全な名前を記載; あて名は郵便番号及び固名も記載)

電話番号:

9136 弁理士 阿仁屋 節雄 ANTYA Setuo

03-3981-4181

9013 弁理士 油井 透 YUI Tohru

10525 弁理士 清野 仁 KIYONO Hitoshi

ファクシミリ番号:

〒170-0013 日本国東京都豊島区東池袋1丁目7番5号

03-3981-9177

池袋イースタンビル5階

5F Ikebukuro Eastern Bldg., 7-5, Higashikebukuro 1-chome,
Toshima-ku Tokyo, 170-0013 Japan

加入電話番号:

 通知のためのあて名: 代理人又はオフィスの代表者が選択されておらず、上記件内に特に通知が記載されるあて名を記載している場合は、印を付す。

第4.9(a)の規定に基づき次の用語は、(a)に記載のことと、少なくとも一つの用語として、
(b)に記載すること。

- ヘイ** ヘイ I ハーフマリオ : **O** I-T ガーナ Ghana, **G** M ガンビア Gambia, **K** E ケニア Kenya, **L** S レソト Lesotho, **M** W マラウイ Malawi, **S** D スーダン Sudan, **S** I シエラ・レオーネ Sierra Leone, **S** Z メザリンド Swaziland, **T** Z タンザニア United Republic of Tanzania, **U** C ウガンダ Uganda, **Z** W ジンバブエ Zimbabwe, 並びハラブロコルと特許協力条約の締約国である他の国
- ゼイ** ニーラシア大陸 : **A** M アルメニア Armenia, **A** Z アゼルバイジャン Azerbaijan, **B** Y ベラルーシ Belarus, **K** G キルギス Kyrgyzstan, **K** Z カザフスタン Kazakhstan, **M** D モルドヴァ Republic of Moldova, **R** U ロシア Russian Federation, **T** J タジキスタン Tajikistan, **T** M トルクメニスタン Turkmenistan, 並びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- E** P ヨーロッパ大陸 : **A** T オーストリア Austria, **B** E ベルギー Belgium, **C** H and **L** I スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, **C** Y キプロス Cyprus, **D** E ドイツ Germany, **D** K デンマーク Denmark, **E** S スペイン Spain, **F** I フィンランド Finland, **F** R フランス France, **G** B 大英國 United Kingdom, **G** R ギリシャ Greece, **I** E アイルランド Ireland, **I** T イタリア Italy, **L** U ルクセンブルグ Luxembourg, **M** C モナコ Monaco, **N** L オランダ Netherlands, **P** T ポルトガル Portugal, **S** E スウェーデン Sweden, 並びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- O** A P I 未知 : **B** F ブルキナ・ファソ Burkina Faso, **B** J ベナン Benin, **C** F 中央アフリカ Central African Republic, **C** G コンゴ Congo, **C** I コートジボアール Côte d'Ivoire, **C** M カメルーン Cameroon, **G** A ガボン Gabon, **G** N ギニア Guinea, **G** W ギニア・ビサウ Guinea-Bissau, **M** L マリ Mali, **M** R モーリタニア Mauritania, **N** P ニジェール Niger, **S** N セネガル Senegal, **T** D チャド Chad, **T** G トーゴ Togo, 並びアフリカ的所有権機関のメンバー国と特許協力条約の締約国である他の国(他の機関の保護又は権利を求める場合は原則上に記載する)

(b) 地図未記載: (他の機関の保護又は権利を求める場合は原則上に記載する)

- ヘイ** アラブ首長国連邦 United Arab Emirates
- ヘ** L アルバニア Albania
- A** M アルメニア Armenia
- A** T オーストリア Austria
- A** U オーストラリア Australia
- A** Z アゼルバイジャン Azerbaijan
- B** A ボスニア・ヘルツェゴビナ Bosnia and Herzegovina
- B** B バルバドス Barbados
- B** G ブルガリア Bulgaria
- B** R ブラジル Brazil
- B** Y ベラルーシ Belarus
- C** A カナダ Canada
- C** H and **L** I スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein
- C** N 中国 China
- C** R コスタリカ Costa Rica
- C** U キューバ Cuba
- C** Z チェコ Czech Republic
- D** E ドイツ Germany
- D** K デンマーク Denmark
- D** M ドミニカ Dominica
- E** E エストニア Estonia
- E** S スペイン Spain
- F** I フィンランド Finland
- G** B 英国 United Kingdom
- G** D グレナダ Grenada
- G** IZ グルジア Georgia
- G** T-I ガーナ Ghana
- G** M ガンビア Gambia
- H** I-R クロアチア Croatia
- H** U ハンガリー Hungary
- I** D インドネシア Indonesia
- I** L イスラエル Israel
- I** N インド India
- I** S アイスランド Iceland
- J** P 日本 Japan
- K** E ケニア Kenya
- K** G キルギス Kyrgyzstan
- K** P 北朝鮮 Democratic People's Republic of Korea
- K** R 韓国 Republic of Korea
- K** Z カザフスタン Kazakhstan
- L** C セント・ルシア Saint Lucia
- L** K スリ・ランカ Sri Lanka

- L** R リベリア Liberia
- L** S レソト Lesotho
- L** T リトアニア Lithuania
- L** U ルクセンブルグ Luxembourg
- L** V ラトヴィア Latvia
- M** A モロッコ Morocco
- M** D モルドヴァ Republic of Moldova
- M** G マダガスカル Madagascar
- M** K マケドニア The former Yugoslav Republic of Macedonia
- M** N モンゴル Mongolia
- M** W マラウイ Malawi
- M** X メキシコ Mexico
- N** O ノルウェー Norway
- N** Z ニュー・ジーランド New Zealand
- P** L ポーランド Poland
- P** T ポルトガル Portugal
- R** O ルーマニア Romania
- R** U ロシア Russian Federation
- S** D スーダン Sudan
- S** E スウェーデン Sweden
- S** G シンガポール Singapore
- S** I スロヴェニア Slovenia
- S** K スロ伐キア Slovakia
- S** L シエラ・レオーネ Sierra Leone
- T** J タジキスタン Tajikistan
- T** M トルクメニスタン Turkmenistan
- T** R トルコ Turkey
- T** T トリニティ・トバゴ Trinidad and Tobago
- T** Z タンザニア United Republic of Tanzania
- U** A ウクライナ Ukraine
- U** G ウガンダ Uganda
- U** S 米国 United States of America
- U** Z ウズベキスタン Uzbekistan
- V** N ベトナム Viet Nam
- Y** U ヨーロッパ ヨーロッパ Yugoslavia
- Z** A 南アフリカ共和国 South Africa
- Z** W ジンバブエ Zimbabwe

以下の口は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった時に記載するためのものである

-
-
-

肯定の表示の意味: 川崎人は、上空の肯定に加えて、第4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の肯定を行う。ただし、この立場から除外される事項には、肯定から除外される川崎人は、これらの追加される肯定が該当を条件としていること、並びに既先日から1ヶ月が経過する前にその確認がなされない場合は、この期間の期間内に、川崎人によって取り下げられたものとみなされることを意味する。(川崎の確認(既先日から1ヶ月)が1月10日に実施された場合に該当しひければならない。)

第VII欄 先の出願の登録番号		<input type="checkbox"/> 他の優先権の登録（先の出願）が直起権に記載されている		
先の出願日 (西暦) (1) 22.07.99	先の出願番号 平成 11 年特許願 第 208171 号	先の出願		
		国内出願：国名 日本国 JAPAN	広域出願：*広域官庁名	国際出願：受理官庁名
(2)				
(3)				

上記(1)の本件の先の出願（ただし、本国際出願が提出される受理官庁に対して提出されたものによる）のうち、次の(1)の番号のものについては、出願書類の証明書を作成し国際庁へ送付することを、受理官庁（日本国特許庁の長官）に対して請求している。 (1)

*先の出願が、ARIPOの特許出願である場合は、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国の少なくとも1ヶ国を直起権に表示しなければならない（規則4、10(6)(ii)）。記述欄を参照。

第VIII欄 国際出願の記載欄				
国際出願主機関 (ISA) の選択	先の出願主若しくは利用者名：当該機関の略称（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合）			
I S A / J P	出願日 (西暦) 出願番号 国名（又は広域官庁）			

第IX欄 用紙合計数：日本語の言語				
この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。		この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。		
証書	3 枚	1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙	5. <input type="checkbox"/> 優先権書類（上記第VI欄の(1)の番号を記載する）	
明細書（記載表を除く）	17 枚	2. <input checked="" type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	6. <input type="checkbox"/> 国際出願の翻訳文（翻訳に使用した言語名を記載する）	
請求の範囲	3 枚	3. <input checked="" type="checkbox"/> 国際出願の口座への振込みを証明する書面	7. <input type="checkbox"/> 委託した検生物又は他の生物材料に関する書面	
要約書	1 枚	4. <input type="checkbox"/> 別紙の記名押印された委任状	8. <input type="checkbox"/> スクレオチド又はアミノ酸配列表（フレキシブルディスク）	
図面	7 枚	5. <input type="checkbox"/> 包括者伝状の写し	9. <input type="checkbox"/> その他（書類名を序欄に記載する）	
明細書の記載表	枚	6. <input type="checkbox"/> 記名押印（署名）の説明書		
合計	31 枚			

契約書とともに提示する箇面：	本国際出願の使用言語名：日本語
----------------	-----------------

第X欄 本件上記の記名押印				
本人の氏名（名前）を記載し、その次に押印する。				
阿仁屋 節雄	清野 仁			
油井 透				

1. 国際出願として提出された書類の実際の受取の日		受取日記入欄	
3. 国際出願として提出された書類を検定する書類又は図面であって その後期間内に提出されたものの実際の受取の日（訂正日）		2. 国際 <input type="checkbox"/> 支配された <input type="checkbox"/> 不足箇所がある	
4. 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受取の日			
5. 国頭入により検定された 国際調査機関		6. <input type="checkbox"/> 調査手続料未払いにつき、国際調査機間に 調査用写しを送付していない	

記録紙の受取の日			
規則R/C/T/HO/101 (最終用紙) (1998年7月:再版2000年1月)			

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2001年2月1日 (01.02.2001)

PCT

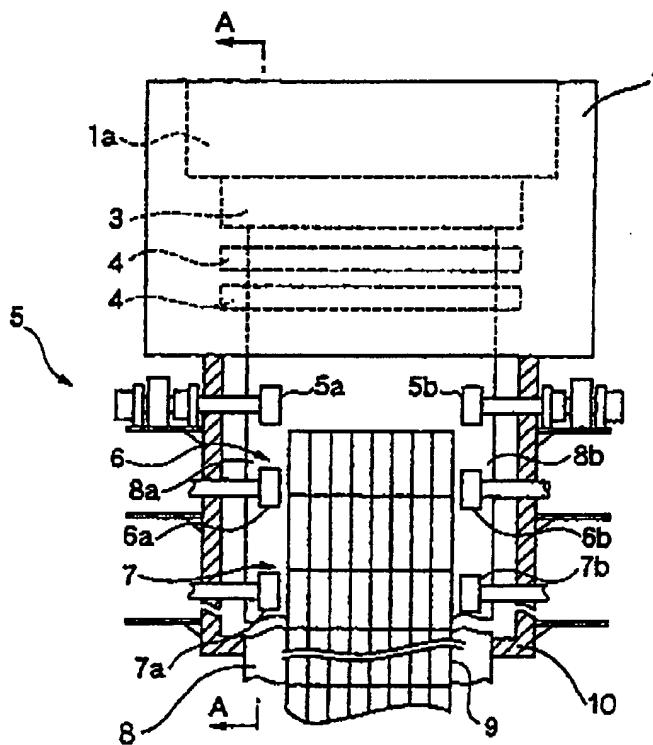
(10)国際公開番号
WO 01/07372 A1

- (S1) 国際特許分類: C03B 17/06, G02F 1/1333
 (21) 国際出願番号: PCT/JP00/04898
 (22) 国際出願日: 2000年7月21日 (21.07.2000)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願平11/208171 1999年7月22日 (22.07.1999) JP
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): エヌエッテ・テクノグラス株式会社 (NH TECHNO GLASS CORPORATION) [JP/JP]; 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目12番20 Kanagawa (JP).
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 菊谷浩幸 (KURIYA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目12番20 エヌエッテ・テクノグラス株式会社内 Kanagawa (JP).
 (74) 代理人: 内田慶雄, 外(ANTYA, Seiyo et al); 〒170-0013 東京都豊島区東池袋1丁目7番5号 池袋イースタンビル5階 Tokyo (JP).
 (81) 指定国(国内): KR, SG, US.
- (統兼有)

(54) Title: PRODUCTION METHOD AND DEVICE FOR SHEET GLASS, AND LIQUID CRYSTAL DEVICE

(54)発明の名称: ガラス板の製造方法、ガラス板の製造装置、及び液晶デバイス

WO 01/07372 A1



(57) Abstract: When producing a liquid crystal glass substrate by a down-load method, distortion caused by a cooling temperature difference for sheet glass is reduced, and fine distortion caused when sheet glass produced by a down-load method is segmented into small-size pieces is minimized. When sheet glass (8) is produced by a down-load method, a temperature distribution is formed in a width direction of the sheet glass (8) by a heat treating means (9) used in a slow-cooling process after forming. This temperature distribution can offset a sheet glass (8) temperature distribution caused when the sheet thickness of the formed sheet glass (8) is larger at its periphery than at its surface.

(統兼有)

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

液晶用ガラス基板をダウンドロー法で製造する際、シートガラスの冷却温度差が原因となって発生する歪みを低減する。又、ダウンドロー法で製造したシートガラスを小サイズに分断したときに発生する微小歪みを抑制する。

ダウンドロー法でシートガラス8を製造する際、成形後の徐冷工程で使用する熱処理手段9によってシートガラス8の幅方向に温度分布を形成する。この温度分布は、成形後のシートガラス8の板厚がその表面部に比べて周辺部で厚くなっていることによって発生するシートガラス8の温度分布を相殺できるような分布である。

明細書

ガラス板の製造方法、ガラス板の製造装置、及び液晶デバイス

5 技術分野

本発明は、液晶用ガラス基板のような薄いガラス板（シートガラス）を製造するガラス板の製造方法、及びガラス板の製造装置、並びに液晶デバイスに関する。

10 背景技術

この種のシートガラスの製造方法としては、フロート法、ダウンドロー法等が知られているが、特に、コストの観点から液晶用ガラス基板の製造には、成形後に研磨を必要としない又は研磨量が少ないダウンドロー法が広く用いられている。

15 ダウンドロー法の一例として、例えば、特開平10-291826号公報に記載されている方法が提案されている。この公報に記載されている方法は、溶解槽から溶解ガラスを連続的に、成形面に沿って供給し、成形型の下方で両側のガラスを融着させてから、ガラスの周辺部をローラ等によって、下方に引っ張ることによってガラス板を製造している。

20 このような製造方法によって得られたガラス板は、成形時に両主表面が自由表面として形成され、他方、成形型に接したガラス面は融着されているので、平滑性と平坦性とに優れるという利点を有している。

一般的に、このような製造方法によって得られた、外形寸法が1m×1mで、厚さが0.7mmのガラス板を、550×650mmあるいは25 600×720mm等の小サイズで切り出して、液晶用ガラス基板として使用している。この液晶用ガラス基板としては、TFT用ガラス基板

と、カラーフィルタ用ガラス基板とがある。

これらのガラス基板の内、TFT用ガラス基板では、ガラス基板上に薄膜トランジスタ（TFT）が形成され、カラーフィルタ用ガラス基板では、ガラス基板上にカラーフィルタが形成される。そして、これら薄膜付きガラス基板で液晶を挟持して、液晶デバイスを製作している。

しかしながら、従来のダウンドロー法によって製造したガラス板には、シートガラスの幅方向（引っ張り方向に対して直交する方向）に、大きな歪みが発生するという問題点があった。この歪みの原因となるのは、ダウンドロー法特有の板厚分布である。ダウンドロー法で製造したシートガラスは、幅方向の周辺部の板厚がその内側の部分（以下、表面部と呼ぶ）に比べて厚くなっている。このため、シートガラスは、成形後の高温から徐冷する際、周辺部に比べて表面部の冷却速度が速いので、周辺部には圧縮応力が発生し、表面部には引っ張り応力が発生し、この結果、幅方向に微小歪みが発生する。又、この歪みは周辺部が表面部に対して相対的に大きくなるような分布を持つ傾向にある。

このような歪み分布を有するシートガラスを、表示装置用のガラス基板のサイズに切り出すと、歪み分布が再編成された状態で残存し、ガラス基板に微小変形をもたらす。

このような微小変形が生じたガラス基板上に、フォトリソグラフィで薄膜トランジスタ（TFT）やカラーフィルタの薄膜パターンを形成すると、フォトリソグラフィ工程の露光が適正に行なわれず、その結果、薄膜パターン精度を低下させるという問題点が生じる。

又、TFT用ガラス基板とカラーフィルタ用ガラス基板とを対にして組み合わせる際、ガラス基板の微小変形の発生によって、アライメントマークの位置ずれが発生し、これにより、液晶デバイスの歩留まりを低下させるという問題点も発生する。

特に、ガラス基板が大型化してくると、ガラス基板の変形量も大きくなり、パターンの位置ずれが大きな問題になってきた。

本発明は、上述の問題点に鑑みて考え出されたもので下記の目的を有する。

5 本発明の目的は、ダウンドロー法において、微小歪み又は微小変形の発生を抑えることにある。

又、本発明の他の目的は、表示装置用のガラス基板の表面上に、フォトリソグラフィによって形成されるパターンが、位置ずれを起すことを防止することにある。

10 又、本発明の他の目的は、ダウンドロー法によって形成したシートガラスを、所定の大きさに切り出したときに、歪みが発生することを防止することにある。

更に、本発明の他の目的は、液晶デバイスの製造における歩留まりを向上させることにある。

15

発明の開示

そこで、本発明は、ダウンドロー法において、シートガラスの幅方向における温度差に起因する歪みを除去するために、シートガラスの歪み低減処理をシートガラスの徐冷中に実施する製造方法を提案するものである。

(構成1) ダウンドロー法によって、溶解ガラスをシート状に成形し、得られたシートガラスを熱処理手段によって徐冷することによってガラス板を製造するガラス板の製造方法において、

シートガラスの幅方向における、周辺部と表面部との温度差によって発生するシートガラスの歪みを低減する歪み低減処理を、徐冷の際、行なうこととするガラス板の製造方法。

ダウンドロー法に適しているガラス材料としては、失透の観点から、液相温度が1200℃以下の材料が好ましく、1100℃以下の材料なら更に好ましい。シートガラスの厚さは、0.5～1.0mmの厚さが好ましい。

5 又、歪み低減処理は、成形の直後に行なうのが好ましい。

(構成2) 温度差は、周辺部と表面部における中央部との間で発生することを特徴とする構成1記載のガラス板の製造方法。

10 (構成3) 徐冷に導入されるシートガラスは、その幅方向における温度分布として、周辺部より表面部の方が低温であるような温度分布を示すようなガラスであることを特徴とする構成1又は2記載のガラス板の製造方法。

(構成4) 歪み低減処理は、予め光ヘテロダイン法によって測定した成形後のガラス板における歪み分布に基づいて実行されることを特徴とする構成1～3の何れかに記載のガラス板の製造方法。

15 本発明が解決する歪みは微小歪み(変形)なので、高精度に微小歪み(微小変形)が測定できる光ヘテロダイン法によって複屈折量を測定し、この測定結果に基づいて歪み低減処理を行なうことが好ましい。このような、光ヘテロダイン法を使用して歪みを測定することで、成形後のシートガラスの幅方向の温度分布を容易に把握することができる。

20 (構成5) 歪み低減処理は、成形後のシートガラスを熱処理手段によって徐冷する際、成形後のシートガラスの幅方向における温度差が低減するように、シートガラスの幅方向に所定の温度分布を形成する熱処理であることを特徴とする構成1～4の何れかに記載のガラス板の製造方法。

25 シートガラスを徐冷する温度範囲は600～850℃の範囲が好ましい。シートガラスの幅方向における温度差を低減する方法は、シートガ

ラスの幅方向の温度分布を相殺するような温度分布を有する熱処理手段で熱処理することが好ましい。

又、この熱処理は徐冷工程で行なうので、シートガラスの幅方向の温度分布も、徐冷時間とともに変化する。従って、熱処理手段の温度分布も、変化するシートガラスの温度分布に応じて、温度分布を連続的又は段階的に引っ張り方向に沿って変化させて形成することが好ましい。

(構成 6) 热処理は、シートガラスを成形温度から歪み点の近傍に徐冷する過程で少なくとも行われることを特徴とする構成 5 記載のガラス板の製造方法。

10 热処理は、シートガラスの成形温度から歪み点以下の取り出し温度の範囲で行なうのが好ましいが、シートガラスの成形温度から歪み点の近傍に徐冷する過程で行なうことが効果的である。好ましくは、シートガラスをその成形温度より 400 ~ 500 ℃低い温度から歪み点近傍に徐冷する過程で熱処理をするのが良い。又、歪み点近傍で実質的にシートガラスの幅方向の温度を均等化し、歪み点近傍以下の徐冷を行う場合は、
15 均等化された温度状態を維持して、更に徐冷するのが好ましい。

又、歪み点の近傍の好ましい範囲は歪み点 ± 50 ℃以内である。

(構成 7) 热処理は、シートガラスを加熱する熱処理手段によって形成されるシートガラスの幅方向の温度分布として、シートガラスの幅方向の温度差を低減できるような温度分布を設定する処理であることを特徴とする構成 5 又は 6 記載のガラス板の製造方法。

热処理手段によって温度分布を形成する場合は、歪み点近傍で急に形成するより、歪み点近傍の温度分布を基準にし、この歪み点近傍の温度分布を緩和した温度分布を、歪み点と成形温度との間の徐冷過程で、段階的に又は連続して形成することが好ましい。

(構成 8) 歪み低減処理は、シートガラスの幅方向における周辺部と

表面部との間に発生する熱収縮差に対応して、表面部の伸ばし量に対する周辺部の伸ばし量を、表面部の伸ばし量に比べて増加させることにより、表面部から周辺部に亘って発生する歪みを低減することを特徴とする構成 1～3 の何れかに記載のガラス板の製造方法。

5 歪み低減処理は、600～850℃の温度範囲で徐冷している過程を行なうのが好ましい。

(構成 9) 製造されたシートガラスの最大歪みは、0.07 kg/mm²以下であることを特徴とする板ガラスの製造方法。

更に好ましい最大歪みは、0.04 kg/mm²以下である。

10 (構成 10) ガラス板は表示装置用ガラス基板であることを特徴とする構成 1～9 の何れかに記載のガラス板の製造方法。

表示装置としては、液晶デバイスが好ましく、液晶用ガラス基板としては、膨張係数が 32～38×10⁻⁷/℃、歪み点が 650℃以上が好ましい。

15 組成で示すとモル%表示で、SiO₂が 60～70%、B₂O₃が 7～12%、Al₂O₃が 9～13%、MgO が 1～8%、CaO が 2～8%、SrO が 0.5～5%、BaO が 0.5～5% のガラスが好ましい。

又、SiO₂が 65～75%、B₂O₃が 6～11%、Al₂O₃が 8～1

5%、MgO が 3～15%、CaO が 0～8%、SrO が 0～1%、BaO が 0～1% のガラスが好ましい。

20 (構成 11) 溶解ガラス収納槽から連続的に供給される溶解ガラスをシート状に成形する成形部と、

この成形部によって成形された軟化状態のシートガラスを下方に引っ張る引っ張り手段と、

25 シートガラスの幅方向における周辺部から表面部に亘って発生する温度差に起因する歪みを低減する歪み低減手段とを備えたことを特徴とす

るガラス板の製造装置。

(構成 1 2) 歪み低減手段は、成形後のシートガラスを徐冷する熱処理手段であって、成形後のシートガラスにおける幅方向の温度差を低減するような温度分布を、シートガラスの幅方向に設定する熱処理手段で

5 あることを特徴とする構成 1 1 記載のガラス板の製造装置。

熱処理手段は、シートガラスの片側又両側に配置するのが好ましい。

又、熱処理手段がシートガラスの表面近傍に配置するのが好ましい。

(構成 1 3) 歪み低減手段は、成形後のシートガラスを徐冷する熱処理手段と、この熱処理手段によって徐冷されているシートガラスにおいて発生する表面部から周辺部に亘る温度差に対応して、周辺部の伸ばし量を表面部の伸ばし量よりも多くなるように制御する手段とを有することを特徴とする構成 1 1 記載のガラス板の製造装置。

(構成 1 4) 構成 1 ~ 1 0 に何れかに記載のガラス板の製造方法によって形成された一対のガラス板によって液晶を挟持したことを特徴とする液晶デバイス。

図面の簡単な説明

第 1 図は、溶解ガラスからシートガラスを製造する、本発明の一実施例のガラス板の製造装置の概略図である。

20 第 2 図は、第 1 図の A - A 線断面図である。

第 3 図は、第 1 図に示す引っ張りローラの側面図である。

第 4 図は、歪み低減処理を施さないガラス板の歪み分布図である。

第 5 図は、歪み低減処理工程のヒータとガラスとの温度を示す表図である。

25 第 6 図は、第 5 図をグラフ化した図である。

第 7 図は、歪み低減処理を施したガラス板の歪み分布を示す図である。

第8図は、分断後のガラス板のトータル・ピッチのシフト量と、分断前のシートガラスの歪み量との関係を示す図である。

- 1…溶解ガラス収納槽、2…溶解ガラス、3…成形部、4…ヒータ、
 5…引っ張りローラ、6…引っ張りローラ、7…引っ張りローラ、8…
 9…熱処理手段、10…徐冷炉。
 5 シートガラス、

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図は、溶解ガラスからシートガラスを製造する、本発明の一実施
 10 例のガラス板の製造装置の概略図、第2図は、第1図のA-A線断面図、
 第3図は第1図の引っ張りローラの側面図、第4図は、歪み低減処理
 を施さないガラス板の歪み分布図、第5図は歪み低減処理工程のヒータ
 (熱処理手段)とシートガラスとの温度を示す表図、第6図は、第5図
 15 をグラフ化した図、第7図は歪み低減処理を施したガラス板の歪み分布
 を示す図、第8図は、分断後のガラス板のトータル・ピッチのシフト量
 と、分断前のシートガラスの歪み量との関係を示す図である。
 (ガラス板の製造装置)

最初に、本発明の一実施例のガラス板の製造方法を実施する製造装置
 について、第1図、第2図、及び第3図を参照して説明する。

20 本発明の一実施例のガラス板の製造装置は、第1図に示す通り、溶解
 ガラス収納槽1と、徐冷炉10とから大略構成されている。

溶解ガラス収納槽1は、開口部を有する収納部1aを備え、所定温度
 でガラス原料を溶解して得た溶解ガラス2をこの収納部1aで貯えている。
 この収納部1aの下端部には成形部3が形成されている。この成形
 25 部3は、シートガラス8の幅方向に延在するスリット状の開口部3aが
 形成されている。又、成形部3は、表面に白金を被覆した耐火煉瓦で構

成されている。

そして、この開口部 3 a に溶解ガラス 2 を流下させることにより、溶解ガラスをシート状のガラス 8 に成形することができる。成形部 3 を通過したシートガラス 8 は、急冷によって周辺部が表面部に向って収縮す
5 ることを抑制するために、ヒータ 4 によって徐冷される。

徐冷炉 10 は、シート状に成形されたガラス 8 を徐冷するもので、内部が空洞になっており、シートガラス 8 の周辺部を引っ張りローラ 5 ~
7 で下方に引っ張りながら、熱処理手段 9 でシートガラス 8 の急冷を防
止して徐冷する。

10 引っ張りローラ 5 ~ 7 は、シートガラス 8 の引っ張り方向に沿って、所定の距離を置いて配置されている。又、シートガラス 8 の主表面の近傍には所定距離、離間して熱処理手段 9 が配置されている。

15 引っ張りローラ 5 ~ 7 は、シートガラス 8 の周辺部 8 a、8 b を挟んで、シートガラス 8 を下方に引っ張っている。引っ張りローラ 5 a、6 a、7 a は、第 2 図に示すように、シートガラス 8 の裏側に位置する引っ張りローラ、5 c、6 c、7 c と協働してシートガラス 8 を下方に引っ張っている。第 1 図に示す右側の引っ張りローラ 5 b、6 b、7 b も図示していないが、シートガラス 8 の裏側に、協働して引っ張る引っ張りローラを備えている。

20 又、シートガラス 8 の引っ張り方向に沿って配置されている引っ張りローラ 5 ~ 7 は、互いに隣り合うローラがシートガラス 8 の厚さ方向に所定量、偏位するように配設されている。これにより、シートガラス 8 の表面部に比べて周辺部の行程が長くなる。例えば、第 1 図の左側に位置するローラ (5 a, 5 c) (6 a, 6 c) (7 a, 7 c) は、第 3 図に示す通り、ローラ (6 a, 6 c) がローラ (5 a, 5 c) (7 a, 7 c) の位置から α だけ偏位するように配設されている。第 1 図に示すローラ

5 b、6 b、7 bも図示していないが、同様の配置になっている。

徐冷用の熱処理手段9は、歪みの発生を抑制できるように、シートガラス8の幅方向と、引っ張り方向とに所定の温度分布を形成することができる。そのために、この熱処理手段9は、シートガラス8の幅方向(横

5 方向)と引っ張り方向(縦方向)に配列された複数のヒータを有する。

図には、シートガラス8の幅方向に8個のヒータを配設する場合を代表として示す。なお、図には示さないが、シートガラス8の引っ張り方向には、例えば、10個のヒータが配設されている。各ヒータは、個別に温度を制御可能とされている。シートガラス8の幅方向に複数のヒータ

10 を配設しているのは、同方向の歪みを低減することができる所定の温度分布を同方向に形成するためである。又、シートガラス8の引っ張り方向に複数のヒータを配設しているのは、急冷を防止して徐冷することができる所定の温度分布を同方向に形成するためである。急冷を防止するのは、引っ張り工程でシートガラス8が破損することを防
15 止するためである。特に、600～700℃の温度範囲で、シートガラス8に急激な温度変化を与えると、シートガラス8が座屈変形によって破損し易い。

(ガラス板の製造方法)

上述の装置を使用してガラス板を製造する方法を、液晶用ガラス基板
20 を製造する場合を例に以下に説明する。

最初に歪み低減処理のための準備を行う。先ず、歪み低減処理を施さない状態で作製したシートガラス8の歪み量を光ヘテロダイン法で測定する。測定サンプルは、シートガラス8から、幅650mm、奥行き550mmの大きさに切り出したガラス板である。測定結果を第4図に示す。図示の通り、シートガラス8の歪み量は、表示部の中央部から周辺部に向かって徐々に大きくなる分布を有しており、最大歪みは、複屈

折量 R_e が 4.1 nm (歪み: 0.12 kg/mm^2) となるような歪となっている。

図のスケールは、長さ (mm) を示すものである。又、ガラス板上の個々の円の中心が測定点であり、円の大きさは、歪みの大きさを表している。図示しないが、歪みの方向を示す fast axis はガラス板の下端部中央に向いている。

次に、このように測定した歪み分布と引っ張りローラ 5～7 の位置調整量との相関関係を示すデータ、及び、歪み分布と熱処理手段 9 の幅方向における温度分布との相関関係を示すデータを夫々採取する。

10 そして、このデータに基づいて、歪みの発生を低減できるような引っ張りローラ 5～7 の偏位量と、熱処理手段 9 によって設定されるシートガラス 8 の幅方向の温度分布とを決定する。

このような準備をしておいて、溶解ガラスからシートガラス 8 を製造する。

15 先ず、図示しない溶解槽でアルミノシリケートガラス用原料を、 $1550\text{--}1650^\circ\text{C}$ の溶解温度で溶解し、その後、清澄、均質化して溶解ガラスを得る。そして、その溶解ガラスを溶解槽から収納部 1a に移送する。

尚、使用したアルミノシリケートガラスの原料は、下記のガラス組成になるよう調合した。

$\text{SiO}_2 65\%$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3 11\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 12\%$ 、 $\text{MgO} 12\%$ 、

$\text{CaO} 5\%$ 、 $\text{SrO} 2.4\%$ 、 $\text{BaO} 1.6\%$

又、このガラスの諸特性は下記の通りである。

歪み点: 650°C 光弾性定数: $33 \text{ nm/cm/kgf/cm}^2$

25 次に、収納部 1a に収納された溶解ガラス 2 は、成形部 3 の開口部 3a によってシートガラス 8 に成形される。この時の成形温度は 1150

~1250℃に設定されている。

そして、このように成形されたシートガラス8は、歪み低減手段によって歪みの発生を抑制されながら、徐冷される。

以下にこれらの歪み低減処理について説明する。

5 歪み低減方法として、熱収縮差によるシートガラス8の伸び量を制御する方法（方法1）と、徐冷工程で温度分布を形成して熱処理する方法（方法2）の2種類を併用した。

（方法1：引っ張りローラ5～7を偏位させる方法）

シートガラス8が引っ張りローラ5～7によって下方に引っ張られる
10 際、隣接するローラの一方（ローラ6）が α だけ偏位させられていることから、シートガラス8の周辺部は、表面部よりも大きく引っ張られる。これにより、周辺部と表面部の肉厚差に起因する歪みの一部を解消することができる。これは以下の作用による。

シートガラス8の送り方向の所定間隔において、表面部と周辺部との
15 热収縮量は、表面部の方が大きく、周辺部の方が小さくなる。従って、周辺部と表面部とを均等に引っ張ると歪みが発生することになる。そこで、相対的に収縮が小さい周辺部の行程が、表面部に比べて長くなるよう引つ張れば、熱収縮差に応じた表面部と周辺部との行程を確保する
20 ことができる。歪みの発生を抑制することができる。

（方法2：徐冷工程で温度分布を形成して熱処理する方法）

本実施例の熱処理手段9は、上述の通り、シートガラス8の幅方向と
25 引っ張り方向に、それぞれ、複数のヒータを有する。第5図に示す表は、シートガラス8の幅方向と引っ張り方向に配設された各ヒータの温度(℃)と、各ヒータに対応する部分のシートガラス8の温度(℃)とを示している。

表の縦の欄には、シートガラス8の引っ張り方向に順次配設された複

数のヒータの温度と、各ヒータに対応する部分のシートガラス8の温度を示す。ここで、「霧囲気」は、各ヒータの温度を示し、「硝子」は、シートガラス8の温度を示す。

各ヒータの温度としては、例えば、シートガラス8の表面から20m
5 m離れた位置の霧囲気の温度を熱電対によって測定されたものを示す。

また、シートガラス8の温度としては、シートガラス8の温度を放射温度計によって測定したものを見た。

なお、表には、成形部3の方から順次配設された4つのヒータの温度と、各ヒータに対応する部分のシートガラス8の温度を示す。以下、この4つのヒータを成形部3の方から順次第1、第2、第3、第4のヒータという。

ここで、「1霧囲気」～「4霧囲気」は、それぞれ第1～第4のヒータの温度を示す。同様に、「1硝子」～「4硝子」はそれぞれ第1～第4のヒータに対応する部分のシートガラス8の温度を示す。

15 表の横の欄に記載している「L」は、シートガラス8の幅方向の左端に配設されたヒータを示し、「C」は中央近辺に配設されたヒータを示し、「R」は右端に配設されたヒータを示している。

そして、第6図は、第5図の表をグラフ化したものである。

この第5図と第6図とから判るように、シートガラス8の幅方向に配列された複数のヒータの温度は、シートガラス8の周辺部に配設されたヒータの温度より表面部に配設されたヒータの温度が高くなるように設定されている。具体的には、中央のヒータCの温度が、周辺のヒータ(R、L)の温度に比べて13～45°C高くなるように設定されている。又、この温度差は、第1のヒータから第4のヒータに向かって徐々に小さくなるように設定されている。

一方、シートガラス8の温度は、第1のヒータに対応する部分では、

シートガラス 8 の表面部の中央部の温度が周辺部の温度より 28 ℃ 高くなるように設定されている。これに対し、第 3 のヒータに対応する部分では、表面部の中央部と周辺部との温度差が 3 ℃ に抑制されるように設定されている。これにより、この部分では、シートガラス 8 の幅方向に 5 温度が均等化されている。又、この第 3 のヒータに対応する部分では、シートガラス 8 の温度が、歪み点の温度である 650 ℃ に制御されている。つまり、シートガラス 8 の歪み点近傍で、シートガラス 8 の温度は、その幅方向に均等化されていることが判る。

本実施例で重要な役割を果たしているヒータは、歪み点近傍で熱処理 10 を施している第 3 のヒータである。第 1 のヒータと第 2 のヒータとは、シートガラス 8 を成形温度(1200 ℃)から急激に歪み点まで冷却することによる急激な温度変化を回避するために設けられている。又、第 4 のヒータは、第 3 のヒータによって均等化された温度分布を維持しながら、シートガラス 8 を更に低い温度まで徐冷するために設けられている。 15 第 4 のヒータに後続する第 5 ~ 第 10 のヒータ(図示せず)は、第 4 のヒータと同様に、第 3 のヒータによって均等化された温度分布を維持しながら、シートガラス 8 を取り出し温度(150 ~ 180 ℃)まで徐々に徐冷するために設けられている。すなわち、これらのヒータは、急冷を 20 防止しながら徐冷するように、シートガラス 8 に段階的に熱処理を施している。

そして、取り出し位置まで送出されたシートガラス 8 は、引っ張り方向に所定間隔ごとに切断されて搬出される。

この成形が完了したシートガラス 8 の板厚は、左右両側の周辺部(端から内側に 120 ~ 130 mm の領域)で 4 ~ 6 mm、その内側に位置 25 する表面部で 0.7 mm となっている。そして、外形については、幅が 1060 mm、奥行きが 110 mm となっている。この後、板厚が管理

されていない周辺部を除去して、有効幅が 800 mm、奥行きが 110 mm のガラス板を作製した。ここで、有効幅とは、板厚が均一な領域の幅である。

その後、ガラス板に対して端面研磨と、洗浄とを順次行なって最終製品を完成させた。このようにして製造したガラス板の歪みを光ヘテロダイン法によって測定した。その結果、最大複屈折量 R_e は 0.77 (最大歪み : 0.04 kg/mm²) であった。本実施例の応力分布の測定結果を第 7 図に示す。図に示すように歪みの最大値の抑制だけではなく、歪みの分布もほぼ均等化されていることが分かる。

又、本実施例のガラス板と、第 4 図に示した、歪み低減処理を施さないで製造した、従来のガラス板とを比較すると、歪みの均一性と、歪み量の低減化において、本実施例のガラス板が優れていることが判る。

又、本実施例においては、徐冷の過程で、歪みが原因で発生するシートガラス 8 の破断を防止できたので、歩留まりが 10% 向上した。

15 (液晶デバイスの製造)

上述の実施例によって製造したガラス板から液晶デバイスを製造した。具体的には、550 × 650 mm のフルサイズのガラス板から、423 × 275 mm のガラス板を 2 枚切り出した。この切り出したガラス板のトータル・ピッチのシフト量は、0.40 μm であった。尚、このトータル・ピッチのシフト量は 1 μm 以下にするのが好ましい。

又、このようなトータル・ピッチのシフト量と、フルサイズ（切り出す前のガラス板のサイズ）のガラス板の歪みとの関係を予め求めておけば、フルサイズのガラス板の歪み量を管理することで、実際の表示装置に使用するガラス板のトータル・ピッチのシフト量を管理することができる。第 8 図に、この両者の相関関係を表すグラフを示す。図において、縦軸は、分断によって得られたガラス板に発生するトータルピッチのシ

フト量 (μm) を示し、横軸は、分断する前のフルサイズのガラス板の複屈折量 (nm) を示す。

このように歪みが抑制された本実施例のガラス板から、カラーフィルタ用ガラス基板と、TFT用ガラス基板とを製造した。そして、各ガラ

5 斯基板のアライメントマークをあわせて液晶デバイスを製造した。この場合、本実施例の歪みを低減したガラス板を使用したので、高い歩留まりで液晶デバイスを製造することができた。

尚、本発明は、上述した実施例のダウンドロー法以外のダウンドロー

法にも適用することができる。例えば、本発明は、背景技術の説明の欄

10 で説明した従来のダウンドロー法にも適用することができる。

又、上述の実施例では、歪み低減処理として、2種類の歪み低減処理を用いる場合を説明したが、本発明では、何れか一方の歪み低減処理だけを用いるようにしても良い。

又、上述の実施例では、熱処理手段として、シートガラス8の幅方向

15 に複数のヒータを配設し、各ヒータの温度を個別に制御することにより、同方向に所定の温度分布を設定する熱処理手段を用いる場合を説明した。

しかし、本発明では、全体的に均一に発熱する単一のヒータを有し、例えば、このヒータの表面に適宜断熱材を配置することにより、シートガラス8の幅方向に所定の温度分布を設定するような熱処理手段を用いる

20 ようにしても良い。

又、本発明は、液晶デバイス以外の表示装置で用いられるガラス基板や、他の電子製品で用いられるガラス基板（例えば、情報記録媒体用のガラス基板）の製造にも適用することができる。

25 産業上の利用可能性

本発明によれば、歪みを抑制したシートガラスを、ダウンドロー法に

よって製造することができる。特に、シートガラスの幅方向の歪みを抑えることができる。このため、シートガラスから切り出したガラス板の歪みを抑えることができる。

従って、本発明によって製造したガラス板上にフォトリソグラフィ法等によって、微細パターンを形成する際、パターンの位置ズレを抑えることができる。

又、本発明によれば、ダウンドロー法によってシートガラスを製造する場合、熱歪みの発生が抑えられているので、シート状のガラスを引っ張りながら徐冷する際、シート状のガラスが破損することを防止できる。

10 このため、生産の歩留りを向上させることができる。

又、本発明によって製造された表示用ガラス基板によれば、表示装置の製造における歩留りも向上させることができる。

請求の範囲

1. ダウンドロー法によって、溶解ガラスをシート状に成形し、得られたシートガラスを熱処理手段によって徐冷することによりガラス板を
5 製造するガラス板の製造方法において、

前記シートガラスの幅方向における、周辺部と表面部との温度差によって発生するシートガラスの歪みを低減する歪み低減処理を、徐冷の際、行なうこととするガラス板の製造方法。
2. 前記温度差は、前記周辺部と前記表面部における中央部との間で
10 発生することを特徴とする請求の範囲第1項記載のガラス板の製造方法。
3. 徐冷に導入される前記シートガラスは、その幅方向における温度分布として、周辺部より表面部の方が低温であるような温度分布を示すようなガラスであることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載のガラス板の製造方法。
15 4. 前記歪み低減処理は、予め光ヘテロダイン法によって測定した成形後の前記ガラス板における歪み分布に基づいて実行されることを特徴とする請求の範囲第1項～第3項の何れかに記載のガラス板の製造方法。
5. 前記歪み低減処理は、成形後の前記シートガラスを前記熱処理手段によって徐冷する際、成形後の前記シートガラスの幅方向における温
20 度差が低減するように、前記シートガラスの幅方向に所定の温度分布を形成する熱処理であることを特徴とする請求の範囲第1項～第4項の何れかに記載のガラス板の製造方法。
6. 前記熱処理は、前記シートガラスをその成形温度から歪み点の近傍に徐冷する過程で少なくとも行われることを特徴とする請求の範囲第
25 5項記載のガラス板の製造方法。
7. 前記熱処理は、前記シートガラスを加熱する熱処理手段によって

形成される前記シートガラスの幅方向の温度分布として、前記シートガラスの幅方向の温度差を低減できるような温度分布を設定する処理であることを特徴とする請求の範囲第5項又は第6項記載のガラス板の製造方法。

5 8. 前記歪み低減処理は、前記シートガラスの幅方向における前記周辺部と前記表面部との間に発生する熱収縮差に対応して、前記表面部に対する前記周辺部の伸ばし量を、前記表面部の伸ばし量に比べて増加させることにより、前記表面部から前記周辺部に亘って発生する歪みを低減することを特徴とする請求の範囲第1項～第3項の何れかに記載のガラス板の製造方法。

9. 製造された前記シートガラスの最大歪みは、 0.07 Kg/mm^2 以下であることを特徴とする請求の範囲第1項～第8項の何れかに記載のガラス板の製造方法。

10. 前記ガラス板は表示装置用ガラス基板であることを特徴とする請求の範囲第1項～第9項の何れかに記載のガラス板の製造方法。

11. 溶解ガラス収納槽から連続的に供給される溶解ガラスをシート状に成形する成形部と、

この成形部によって成形された軟化状態のシートガラスを下方に引っ張る引っ張り手段と、

20 前記シートガラスの幅方向における周辺部から表面部に亘って発生する温度差に起因する前記シートガラスの歪みを低減する歪み低減手段とを備えたことを特徴とするガラス板の製造装置。

12. 前記歪み低減手段は、成形後の前記シートガラスを徐冷する熱処理手段であって、成形後の前記シートガラスにおける幅方向の温度差を低減するような温度分布を、前記シートガラスの幅方向に設定する熱処理手段であることを特徴とする請求の範囲第11項記載のガラス板の

製造装置。

13. 前記歪み低減手段は、

成形後の前記シートガラスを徐冷する熱処理手段と、

この熱処理手段によって徐冷されている前記シートガラスにおいて

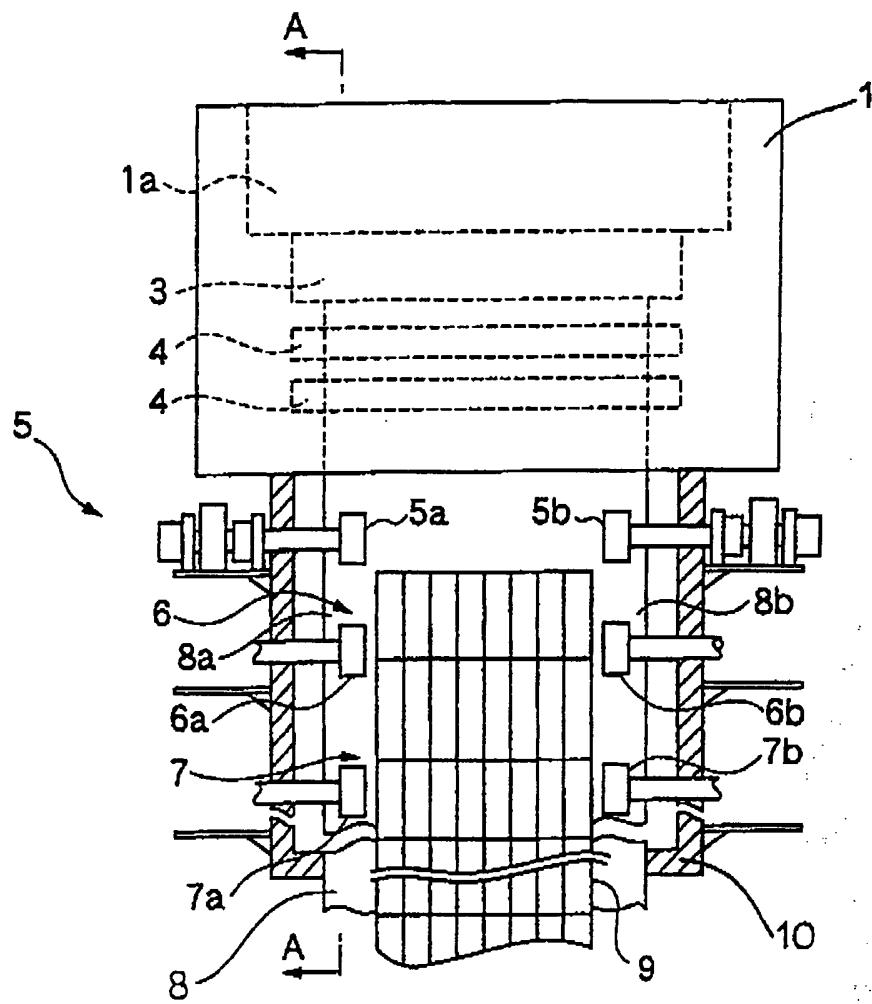
5 発生する前記表面部から前記周辺部に亘る温度差に対応して、前記周辺部の伸ばし量を前記表面部の伸ばし量よりも多くなるように制御する手段と

を有することを特徴とする請求の範囲第11項記載のガラス板の製造装置。

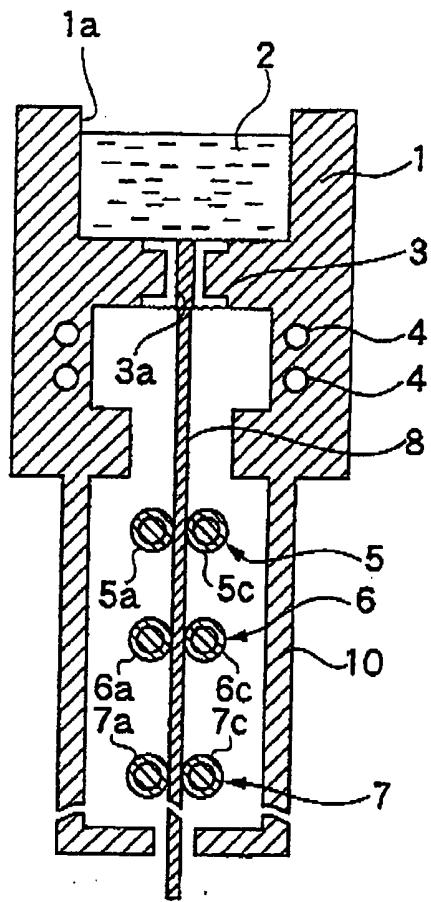
10 14. 請求の範囲第1項～第10項の何れかに記載のガラス板の製造方法によって形成された一対のガラス板によって液晶を挟持したこと

を特徴とする液晶デバイス。

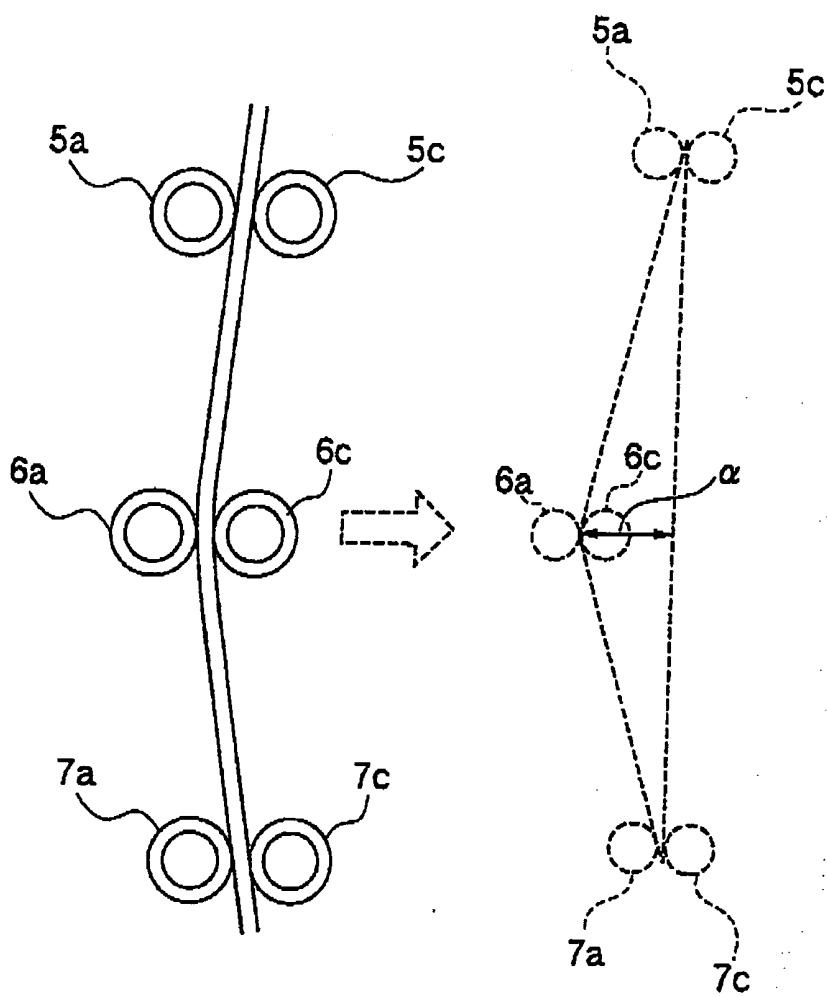
第1図



第2図

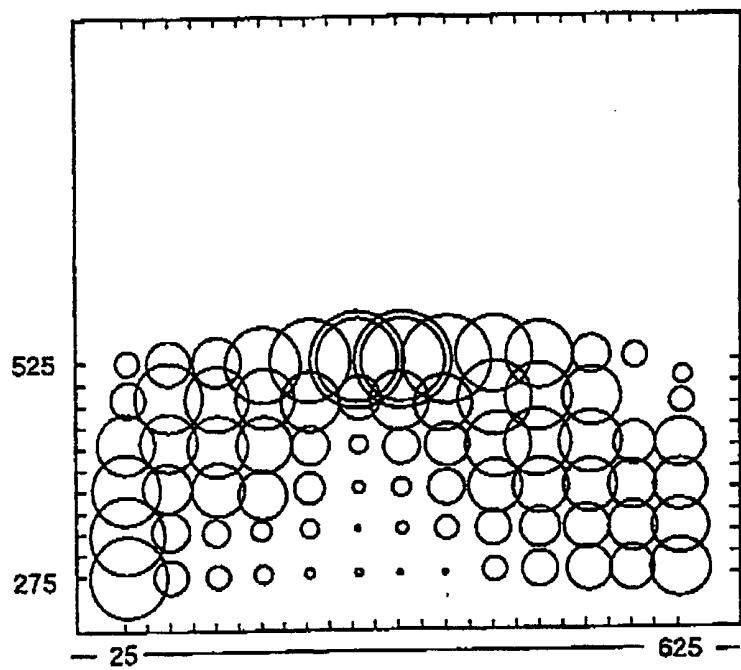


第3図



第4図

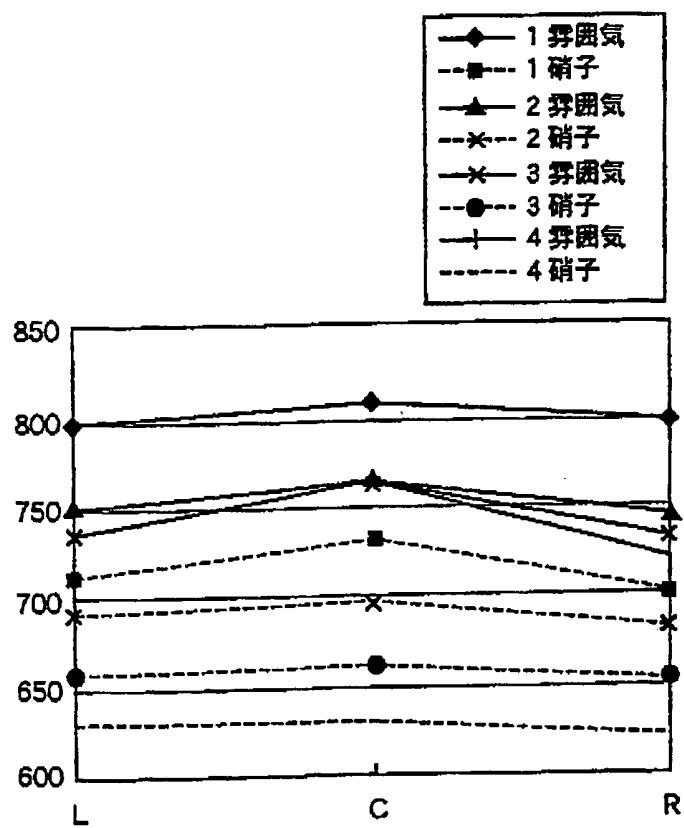
	Re (nm)
\bar{x}	1.81
30	2.75
Max.	4.10
Min.	0.03
$n \leq 200$	



第5図

	L	C	R
1 雾団気	797	808	795
1 硝子	711	730	702
2 雾団気	748	761	743
2 硝子	690	695	683
3 雾団気	736	766	731
3 硝子	657	660	654
4 雾団気	734	764	719
4 硝子	631	630	622

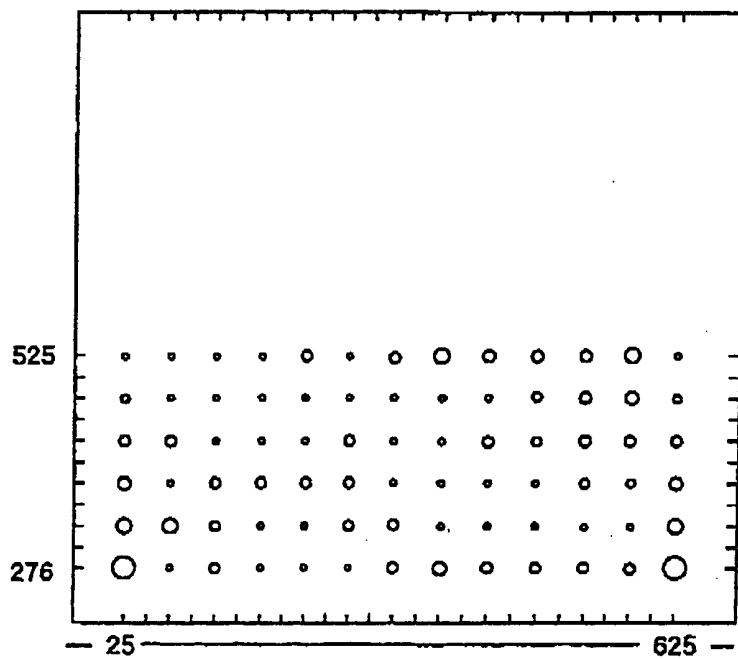
第6図



第7図

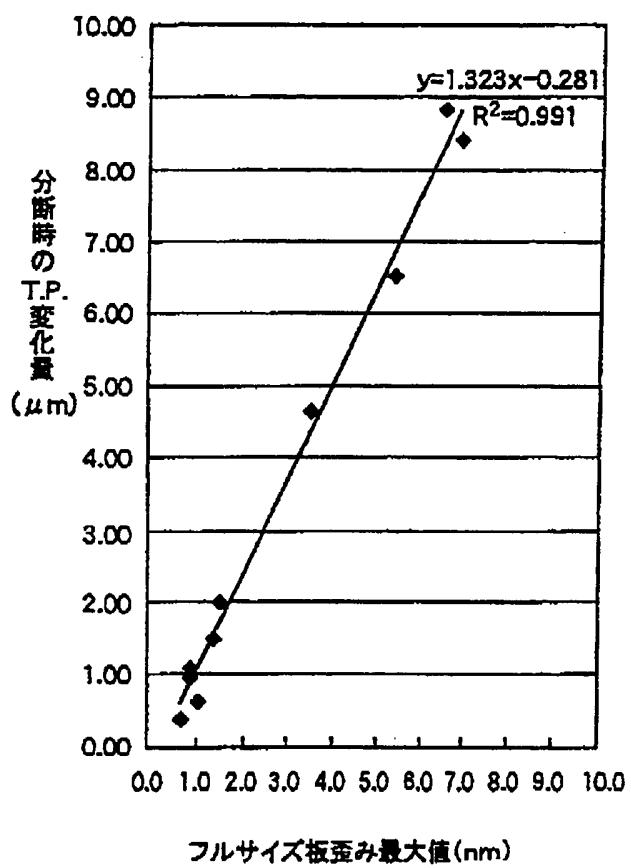
	Re (nm)
\bar{x}	0.29
30	0.46
Max.	0.77
Min.	0.03
$n \leq 200$	

0 1 2 3 $\times 1.5\text{nm}$
(Ratio)



第8図

歪と分断時のT.P.ズレ量の相関



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04898

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' C03B17/06, G02F1/1333

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' C03B17/06, G02F1/1333

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 02-225326, A (Hoya Corporation), 07 September, 1990 (07.09.90), Claims; page 2, lower left column, lines 1 to 5 (Family: none)	1-14
A	JP, 10-53426, A (Hoya Corporation), 24 February, 1998 (24.02.98), Claims (Family: none)	1-14
A	US, 3682609, A (Corning Glass Works), 08 August, 1972 (08.08.72), Claims & JP, 54-40566, B Claims	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 03 October, 2000 (03.10.00)	Date of mailing of the international search report 10 October, 2000 (10.10.00)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.